



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : E04C 5/04, 5/01, 5/06		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/42678
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	26. August 1999 (26.08.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/00469 (22) Internationales Anmeldedatum: 16. Februar 1999 (16.02.99) (30) Prioritätsdaten: 198 08 078.6 21. Februar 1998 (21.02.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PHILIPP HOLZMANN AG [DE/DE]; Taunusanlage 1, D-60329 Frankfurt (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BREITENBÜCHER, Rolf [DE/DE]; Kirchenrottweg 40, D-63329 Egelsbach (DE). HAUSER, Stephan [DE/DE]; An der Steinkaute 15b, D-63225 Langen (DE). (74) Anwalt: SEEWALD, Jürgen; Theaterstrasse 7, D-30159 Hannover (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, CN, CZ, EE, GE, HU, IS, JP, LT, LV, MN, NO, NZ, PL, RO, SI, SK, TR, UA, US, YU , eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(54) Title: MAT FOR PRODUCING SUPPORTING, SEALING CONCRETE STRUCTURAL PARTS AND CONSISTING PREFERABLY OF METAL PARTS			
(54) Bezeichnung: VORZUGSWEISE AUS METALLTEILEN BESTEHENDE MATTE ZUR BILDUNG TRAGENDER UND ABDICHTENDER BETONTEILE			
(57) Abstract <p>The invention relates to a mat for producing supporting, sealing concrete structural parts by infiltration with cement mortar. Said mat preferably consists of metal parts. The invention improves upon the known mat, SIMCON since the inventive mat consists of at least two close meshed metal, plastic or plastic-coated metal grids (1) positioned at a distance from each other with metal parts arranged in between and since said grids (1) are connected by connecting elements (3) in the form of wires or similar in such a way that the metal parts are compressed between them. As a result, the mat can have a chosen thickness with a chosen volumetric content of between 1.5 and 25 volume percent, this being determined by the length of the fibres and the force exerted by the connecting elements. The inventive mat also has a smooth surface since no fibres stick out. The novel composite material is considerably more ductile and in addition, the chosen construction can be used to heat the structural parts by making use of its thermal or electrical conductivity, no special measures being necessary.</p>			
(57) Zusammenfassung <p>Die Erfindung bezieht sich auf eine vorzugsweise aus Metallteilen bestehende Matte zur Bildung tragender und abdichtender Betonbauteile durch Infiltrieren von Zementmörtel. Die Erfindung verbessert die bekannte SIMCON-Matte dadurch, dass die Matte aus wenigstens zwei einen Abstand voneinander aufweisenden engmaschigen Metall- oder Kunststoff- oder mit Kunststoff überzogenen Metallgittern (1) mit dazwischen angeordneten Metallteilen besteht, und dass die Gitter (1) durch Verbindungselemente (3) in Form von Drähten oder dergleichen so verbunden sind, dass die Metallteile zwischen den Gittern zusammengedrückt werden. Hierdurch ist es möglich, je nach Faserlänge und der von den Verbindungselementen ausgeübten Kraft eine wählbare Dicke mit wählbarem Volumen-Gehalt zwischen 1,5 und 25 Volumen-Prozent zu bilden. Des weiteren wird durch Vermeidung herausstehender Fasern eine glatte Oberfläche gewährleistet. Das neue Verbundmaterial weist ein wesentlich duktileres Verhalten auf. Zusätzlich ermöglicht der gewählte Aufbau ohne besondere Zusatzmassnahmen unter Ausnutzung der thermischen oder elektrischen Leitfähigkeit eine Beheizung der Bauteile.</p>		<p>The diagram illustrates the structure of the mat. It shows two parallel metal grids, labeled (1), which are connected by vertical wires or similar elements, labeled (3). The space between the grids is filled with a material, labeled (2), which represents the concrete structural part. The entire assembly is shown within a rectangular frame.</p>	

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Vorzugsweise aus Metallteilen bestehende Matte zur
Bildung tragender und abdichtender Betonteile

Die Erfindung bezieht sich auf eine vorzugsweise aus Metallteilen bestehende Matte zur Bildung tragender und abdichtender Betonbauteile durch Infiltrieren von Zementmörtel.

Der bekannte Stahlfaserbeton, bei dessen Herstellung in die Mischtrommel Stahlfasern eingegeben werden, ist auf wenig Anwendungsgebiete, wie z.B. Industriefußböden, Fassadenplatten beschränkt. Obwohl inzwischen Stahlfaserbeton verfügbar ist, der eine wesentlich höhere Zugfestigkeit als üblicher Beton besitzt, ist die Menge an Fasern, die wirksam mit dem Beton gemischt werden kann, auf etwa 1 bis 2 Volumen-Prozent beschränkt.

Aufgrund von Auflagen nach dem Wasserhaushalts-Gesetz müssen heute viele bestehende Anlagen, in denen wassergefährdende Flüssigkeiten gelagert, abgefüllt oder umgeschlagen werden, z.B. Tankstellen oder chemische Fabriken, nachträglich abgedichtet werden. Wenn nicht die ganze Anlage erneuert werden soll und eine ausreichend tragfähige Bodenkonstruktion vorhanden ist, kann eine nachträglich aufgebrachte Dichtschicht die rechtlichen Vorschriften erfüllen. Hierfür als geeignet hat sich eine in den USA schon vor längerer Zeit entwickelte Dichtschicht unter der Bezeichnung SIFCON (Slurry Infiltrated Fiber Concrete) erwiesen, bei der auf einer abzudichtenden Fläche ein Bett aus Metallfasern ausgelegt wird, in das anschließend hochfester Zementmörtel infiltriert oder eingepreßt wird. Hierdurch ist ein hochleistungsfähiger Fa-

- 2 -

sermörtel mit einem Stahlfasergehalt von etwa 10 Volumen-Prozent entsprechend etwa 800 kg/m³ herstellbar.

Durch den hohen Stahlfasergehalt wird bei SIFCON die Duktilität des ansonsten fast spröden Werkstoffes Beton bzw. Zementmörtel um mehrere Größenordnungen gesteigert und ist schon nahezu mit der von Stahl vergleichbar, wobei die Schichten bei nur etwa 5 cm Dicke wassergefährdende Flüssigkeiten ausreichend zurückhalten und über große horizontale Flächen fugenlos eingebaut werden können, wodurch sich weitere Anwendungsmöglichkeiten erschließen, z.B. Straßenbeläge, Sicherheitsräume, Bauteile unter Erdbebenbelastung.

Ein weiteres bekanntes Verfahren, das die Lücke des Stahlfasergehaltes von Stahlfaserbeton (1 bis 2 Volumen-Prozent) und SIFCON (10 Volumen-Prozent) schließt, ist das SIMCON (Slurry Infiltrated Mat Concrete)-Verfahren, bei dem mit geringeren Fasergehalten von 2 bis 4,5 Volumen-Prozent vergleichbare Eigenschaften wie mit SIFCON erzielt werden. Der Vorteil von SIMCON gegenüber SIFCON besteht darin, daß die Stahlfasern nicht ausgelegt werden müssen, sondern als Matten hergestellt werden, die bei der Herstellung durch entsprechende Länge der Fasern dadurch entstehen, daß die Fasern sich untereinander verhaken, so daß die Matten zu Rollen aufgewickelt werden können. Hierdurch ist ein schnellerer Einbau als bei SIFCON möglich.

Ein Nachteil der bekannten SIMCON-Matten besteht jedoch darin, daß diese eine Mindest-Faserlänge aufweisen müssen, um einigermassen den Zusammenhalt zu gewährleisten. Bei einem Handtransport von längeren Matten (größer als 1 m) vom Herstellungsort zum Verarbeitungsort können sich die Matten auseinanderziehen, so daß ein gleichmäßiger Fasergehalt verloren gehen kann. Bei horizontalen Flächen als Hauptanwendungsgebiet läßt sich kein höherer Fasergehalt als 2,9 Volumen-Prozent einstellen, weil die Matte nach

dem Auslegen sich aufgrund ihres elastischen Verhaltens wieder aufrichtet. Bei vielen Anwendungen ist jedoch ein höherer Fasergehalt erforderlich. Ein Problem bilden ferner die an der Oberfläche herausstehenden Fasern, die eine ungleichmäßige Oberfläche und durch Rost Sommersprossenbildung zeigen, wenn die Fasern nicht aus Edelstahl bestehen. Das Bauteilversagen ist als spröde zu bezeichnen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Matte der eingangs genannten Art aufzuzeigen, die die Nachteile der bekannten SIMCON-Matten vermeidet, die die Bruchenergie des Betonkörpers verbessert, ein schlagartiges Reißen des Betonkörpers verhindert und somit aufgrund ihrer besseren mechanischen Kennwerte einen vielseitigeren Einsatz ermöglicht, und die in beliebiger Dicke herstellbar sind.

Die gestellte Aufgabe wird mit einer Matte der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Matte aus wenigstens zwei einen Abstand voneinander aufweisenden engmaschigen Metall- oder Kunststoff- oder mit Kunststoff überzogenen Metallgittern mit dazwischen angeordneten Metallteilen besteht, und daß die Gitter durch Verbindungselemente in Form von Drähten oder dergleichen so verbunden sind, daß die Metallteile zwischen den Gittern zusammengedrückt werden.

Vorzugsweise bestehen die Metallteile aus Stahlfasern, die je nach Faserlänge, Faserform und der von den Verbindungselementen ausgeübte Druckkraft eine Matte mit wahlweiser Dicke bilden.

Hierdurch ist es möglich, den Fasergehalt auf beliebige Volumen-Prozente von vorzugsweise 1,5 bis 25 Volumen-Prozent einzustellen, so daß sich breite Anwendungsmöglichkeiten eröffnen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Metallgitter die Fasern einkapseln, so daß sie nicht nach außen vorstehen und Sommersprossenbildung an der Bauteil-Oberfläche vermieden wird, wenn

die Fasern nicht aus Edelmetall bestehen. Die Fasern werden ferner durch die Druckbeanspruchung mittels der Verbindungselemente so festgehalten, daß die Matten nach ihrer Herstellung ihre Form ohne Faserverlust erhalten, so daß keine Mindest-Faserlänge erforderlich ist, um den Zusammenhalt der Matte beim Transport zu gewährleisten.

Vorzugsweise haben die Stahlfasern in Abhängigkeit von Faserform und Faserlänge einen Volumengehalt zwischen 1,5 und 25 Gewichts-Prozent. Dabei haben die Fasern vorzugsweise eine Länge von mindestens 15 mm. Ihre Länge ist jedoch wählbar, wobei mit größerer Länge der Fasern der Volumengehalt umso kleiner wird. Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Matte besteht aber darin, daß sich in Versuchen gezeigt hat, daß bei einem Probe-Betonkörper bei Bieungsbeanspruchung ein Versagen nicht schlagartig wie bei dem bekannten Fasermatten-Bauteil auftritt, sondern nur langsam unter Versagensankündigung durch Mehrfach-Rißbildung.

Ferner hat sich gezeigt, daß der Faserinhalt wegen der gleichmäßigen Verteilung der Fasern unter Ausnutzung ihrer elektrischen und thermischen Leitfähigkeit zur Beheizung des Beton-Bauteils verwendet werden kann, wenn in den Metallfasern in der Ebene der Matte einen Abstand voneinander aufweisende Stab- oder Plattenelektroden angeordnet sind, die an eine Stromquelle angeschlossen werden können. Dabei ist es zweckmäßig, die Metallgitter mit einem Kunststoffmantel zu überziehen, damit sie für den Heizstrom keinen Kurzschluß bilden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform bestehen die zwischen den Gittern angeordneten Metallteile aus aufeinanderliegenden engmaschigen Gittern. Die Maschenweite der Gitter beträgt dabei vorzugsweise zwischen 5 und 100 mm.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung werden die Gitter

diagonal zueinander versetzt angeordnet. Hierdurch ergibt sich ein Versatz in allen vier Richtungen, wodurch eine Fugenkonstruktion zwischen benachbarten Betonelementen gebildet werden kann, indem an den Stoßstellen von den diagonal versetzt angeordneten Mattenelementen quer zur Längsanordnung der Mattenelemente verlaufende Nagelleisten den Fugenverbund festlegen.

Eine weitere erfindungsgemäße Abwandlung besteht darin, daß die inneren Gitter eine größere Maschenweite als die beiden begrenzenden Außengitter aufweisen. Hierdurch ergibt sich eine Gewichtsreduzierung und Materialersparnis des Systems.

Ferner besteht eine bevorzugte Ausführungsform darin, daß die beiden begrenzenden Metallgitter zwischen sich einen Hohlraum aufweisen, der durch Aufbiegen der innen liegenden Gitter erzeugt wird. Hierdurch ist es möglich, auch bei nur mit Gittern ausgestatteten Matten eine Beheizung vorzusehen, indem in dem Hohlraum Rohre untergebracht werden, durch die eine aufgeheizte Flüssigkeit oder Dampf hindurchgeschickt wird.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen stellen dar:

- Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Matte;
- Fig. 2 einen schematischen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Matte;
- Fig. 3 die Matte von Fig. 1 mit darin angebrachten Elektroden;
- Fig. 4 diagonal zueinander versetzt angeordnete Gitter in Draufsicht;

- Fig. 5 zwei versetzte Matten gemäß Fig. 4 mit einer Fugenkonstruktion;
- Fig. 6 die Ansicht einer Nagelleiste als Realisierung der Fugenverbindung;
- Fig. 7 eine Gitteranordnung mit einem innen aufgebogenen, einen Hohlraum bildenden Gitter;
- Fig. 8 eine Gitteranordnung, bei der die inneren Gitter eine größere Maschenweite als die beiden begrenzenden äußeren Gitter aufweisen;
- Fig. 9 Kennlinien aus Biegezug-Versuchen bei Beton-Probekörpern mit einer bekannten und mehreren erfindungsgemäßen Matten; und
- Fig. 10 eine Auflistung von Anwendungen von Beton-Körpern mit den erfindungsgemäßen Matten mit überschlägigen Angaben des Fasergehalts.

Fig. 1 zeigt im Querschnitt eine erfindungsgemäße Matte, bei der zwischen zwei parallelen engmaschigen Metallgittern 1 Metallfasern 2 angeordnet sind, die mit den Metallgittern 1 eine Matte mit wählbarer Dicke und wählbarem Volumen-Gehalt bilden. Die Metallgitter 1 werden über ihre ganze Fläche durch eine Vielzahl von Verbindungselementen in Form von Drähten 3 oder dergleichen so verbunden, daß sie die Fasern zwischen sich zusammendrücken und je nach Fasergehalt und Faserlänge eine Matte mit vorgebbarer Dicke bilden. Für die Anbringung der Drähte 3 können beliebige maschinelle Verfahren angewendet werden. Die Matte kann in beliebigen Längen und Breiten hergestellt und bis zu einem für den Versand geeigneten Durchmesser aufgerollt werden. Die Fasern bestehen aus korrosionsfreiem Material, vorzugsweise aus Edelstahl,

wobei je nach Faserlänge und der von den Verbindungselementen 3 ausgeübten Druckkraft ein Volumen-Gehalt zwischen 1,5 und 25 Volumen-Prozent einstellbar ist. Es können beliebige Faserlängen gewählt werden, weil der Zusammenhalt über die außen liegenden Gitter hergestellt wird. Die kleinste Faserlänge beträgt vorzugsweise 15 mm. Anstelle von Stahlfasern können auch nichtmetallische Bestandteile wie z.B. Kunststoff, Kohlenstoff, Textilien verwendet werden.

Die in Rollen aufgewickelten oder in Platten zusammengestellten Matten werden am Verarbeitungsort ausgelegt und dort mit Zementmörtel infiltriert, worauf anschließend ein Verdichten und Glätten wie beim SIFCON-Verfahren erfolgt. Es hat sich gezeigt, daß die in der Matte verflochtenen Stahlfasern eine Vernetzung ohne Fehlstellen bilden mit Kontaktstellen an mehr oder weniger jeder Faser, wodurch es möglich ist, einen Strom durch den Betonkörper zu leiten und die elektrische und thermische Leitfähigkeit zur Beheizung des Beton-Bauteils zu nutzen. Zu diesem Zweck werden gemäß Fig. 3 in die Stahlfasern im Abstand voneinander parallel zur Ebene der Matte zwei Elektroden 4 eingefügt, die an eine Wechsel- oder Gleichstromquelle 5 angeschlossen werden, um bereits beim Abbinde-Prozeß die Erhärtung des Injektionsmörtels zu beschleunigen oder nach Einbau temporär Verkehrsflächen zur Eisfreihaltung, z.B. Brücken, Rampen, Fahrbahndecken zu erwärmen.

Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Matte, bei der der Zwischenraum zwischen den äußeren Metallgittern durch gleiche Metallgitter anstelle der Stahlfasern ausgefüllt wird. Das Zusammendrücken erfolgt auch hier durch Verbindungselemente 3 in Form von Drähten oder dergleichen. Die Maschenweite der Metallgitter beträgt zwischen 5 mm und 30 mm, so daß die Metallfasern bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 nicht durch die Maschen des Gittern herausragen. Beträgt der Durchmesser der Gitterdrähte beispielsweise 0,5 mm, so ergeben

sich bei einem Mattenaufbau von 5 cm je nach Dicke der Gitterknotenpunkte zwischen 50 und 100 Gitterlagen. Die Beheizung bei dieser Ausführungsform kann unter Ausnutzung der thermischen Leitfähigkeit durch Einlegen von Heizbändern oder Heizplatten erfolgen.

Die kompakte Bauart der erfindungsgemäßen Matten ermöglicht auch einen problemlosen Einsatz bei vertikalen Konstruktionen, bei denen sich der Mörtel auch noch über große Bauteilhöhen infiltrieren läßt.

Um benachbarte Matten problemlos miteinander verbinden zu können, ist eine entsprechende Fugenkonstruktion erforderlich. Hierfür ist es zweckmäßig, daß gemäß Fig. 4 die Gitter 1, 6 diagonal gestapelt werden, so daß sich ein Versatz in allen vier Richtungen ergibt. Die Verbindung läßt sich dann gemäß Fig. 5 mit einer durch die Gitter 1, 6 gesteckten Nagelleiste 7 herstellen. Fig. 6 zeigt die Nagelleiste in Ansicht.

Es ist zweckmäßig, durch Staffelung oder Ausdünnung der Matten zum Matteninneren hin eine Gewichtsreduzierung und Materialersparnis zu erzielen. Die Druck- und Zugbewehrung wird damit durch die Gitter an der Ober- und Unterseite eingebaut, wobei innen gemäß Fig. 7 eine Staffelung durch Aufbiegen der innen liegenden Gitter erzeugt wird, wobei gleichzeitig Raum zur Aufnahme von Heizelementen geschaffen wird, während gemäß Fig. 8 der Innenbereich durch Gittermatten mit größeren Maschenweiten ausgedünnt wird.

Fig. 9 zeigt Arbeitskurven aus Biegezug-Versuchen bei Probeplatten mit fünf verschiedenen Matten. Bei diesen Biege-Versuchen werden die Probe-Körper bis zum Bruch durchgebogen. Die Bruchenergie entspricht jeweils der überspannten Fläche der Kurve. Sie ist ein Maß für das Arbeitsvermögen und die Energieaufnahme eines Baustoffs und umso effektiver, je größer sie ist.

Die Kurve a zeigt das Verhalten eines Probe-Körpers mit einer bekannten SIMCON-Matte mit einem Fasergehalt von 6 Volumen-Prozent. Man sieht, daß nach dem Erreichen der Höchstlast der Bruch plötzlich auftritt und die Bruchenergie verhältnismäßig gering ist. Die Kurve b zeigt das Verhalten mit einer erfindungsgemäßen Matte entsprechend Fig. 1 mit einem Gehalt an Langfasern von 3 Volumen-Prozent. Man sieht den langsamen Lastabfall, und daß hier die Bruchenergie bereits erheblich höher ist gegenüber der Kurve a. Eine weitere Erhöhung der Bruchenergie ergibt sich mit der Matte gemäß der Kurve c mit Langfasern bei einem Fasergehalt von 4,0 Volumen-Prozent. Die Kurve d umfaßt das Verhalten einer Matte mit Kurzfasern und einem Fasergehalt von 10 Volumen-Prozent. Die Kurve e schließlich zeigt das Verhalten mit einer Matte gemäß Fig. 2, wobei die Gitter einen effektiven Stahlgehalt von 1,7 Volumen-Prozent einnehmen. Bei allen Versuchen hatte der Versuchskörper eine Breite von 49 mm, eine Dicke von 49 mm und eine Länge von 245 mm. Das Versagen aller erfindungsgemäßen Matten erfolgt durch eine ausreichende Vorankündigung in Form von Mehrfach-Rißbildung und kann im Vergleich zu bisherigen Systemen als duktil bezeichnet werden.

Fig. 10 zeigt eine Auflistung zahlreicher Anwendungsmöglichkeiten, die sich bei Verwendung der erfindungsgemäßen Matten erschließt, wobei jeweils überschlägig der in Frage kommende Fasergehalt in Volumen-Prozent angegeben ist.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1.) Aus Metallteilen bestehende Matte zur Bildung tragender und abdichtender Betonbauteile durch Infiltrieren von Zementmörtel, dadurch gekennzeichnet, daß die Matte aus wenigstens zwei einen Abstand voneinander aufweisenden engmaschigen Metall- oder Kunststoff- oder mit Kunststoff überzogenen Metallgittern (1) mit dazwischen angeordneten Metallteilen besteht, und daß die Gitter (1) durch Verbindungselemente (3) in Form von Drähten oder dergleichen so verbunden sind, daß die Metallteile zwischen den Gittern zusammengedrückt werden.

2.) Matte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallteile aus Stahlfasern (2) bestehen, die je nach Faserlänge, Faserform und der von den Verbindungselementen (3) ausgeübten Druckkraft eine Matte mit wählbarer Dicke bilden.

3.) Matte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit von Faserform und Faserlänge die Stahlfasern (2) einen Volumen-Gehalt zwischen 1,5 und 25 Gewichts-Prozent haben.

4.) Matte nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlfasern eine Länge von mindestens 25 mm haben.

5.) Matte nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in den Metallfasern in der Ebene der Matte einen Abstand voneinander aufweisende Stab- oder Plattenelektroden (4) angeordnet sind.

6.) Matte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auch die zwischen den Gittern (1) angeordneten Metallteile (6) aus aufeinanderliegenden engmaschigen Gittern bestehen.

7.) Matte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Maschenweite der Gitter (1, 6) zwischen 5 und 30 mm beträgt.

8.) Matte nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gitter (1, 6) diagonal zueinander versetzt sind.

9.) Matte nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß an den Stoßstellen von diagonal versetzten Mattenelementen quer zur Längsausdehnung der Mattenelemente angeordnete Nagelleisten (7) den Fugenverband festlegen.

10.) Matte nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die begrenzenden Metallgitter (1) zwischen sich einen Hohlraum aufweisen, und daß der Hohlraum durch Aufbiegen der innen liegenden Gitter (8) erzeugt wird.

11.) Matte nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die inneren Gitter (6) eine größere Maschenweite als die beiden begrenzenden äußeren Gitter (1) aufweisen.

Fig. 1

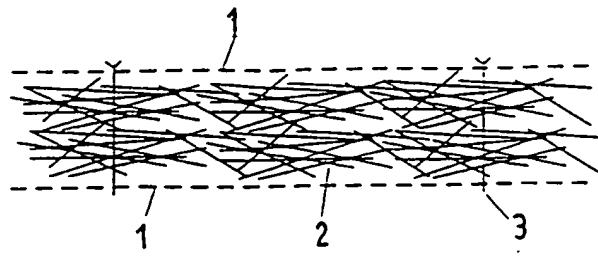


Fig. 2

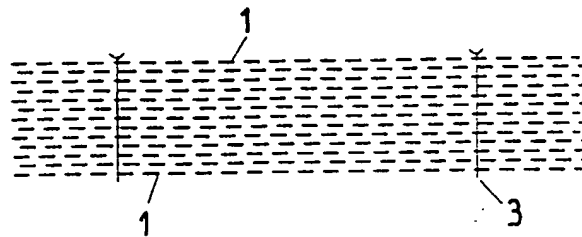


Fig. 3

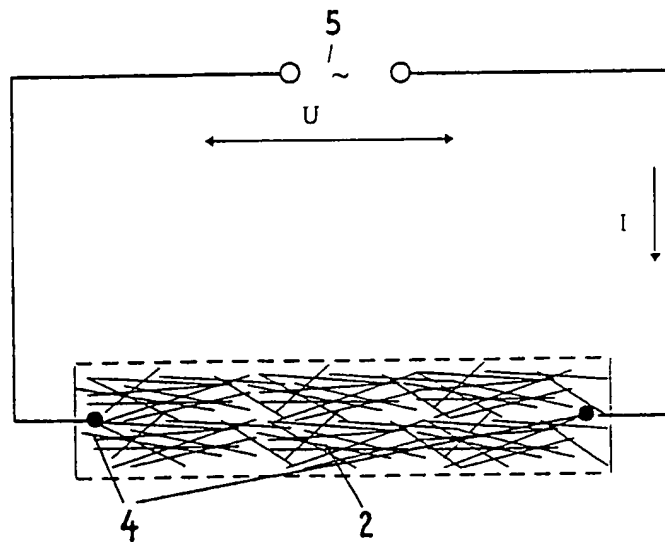


Fig. 4

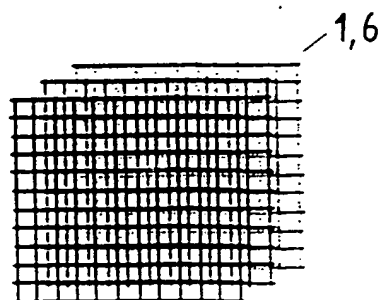


Fig. 5

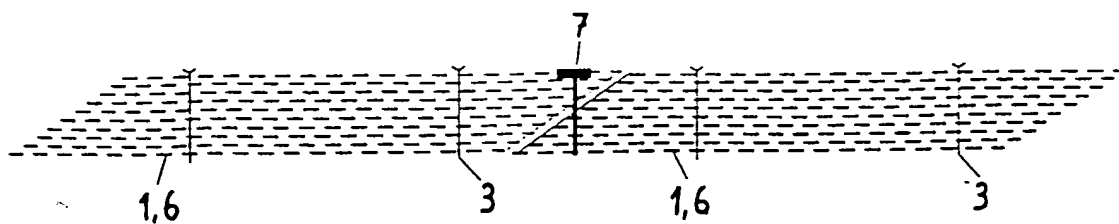


Fig. 6

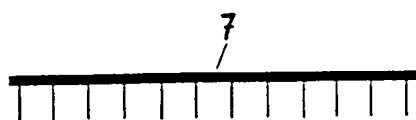


Fig. 7

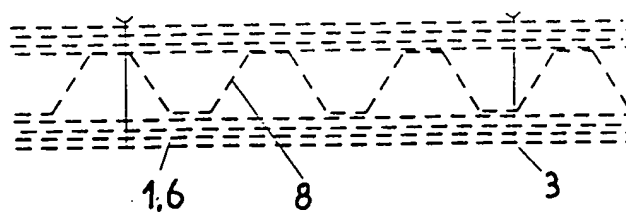


Fig. 8

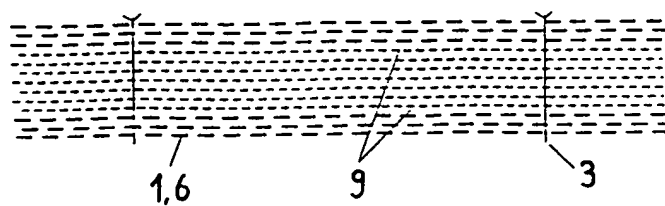


Fig. 9

3 / 4

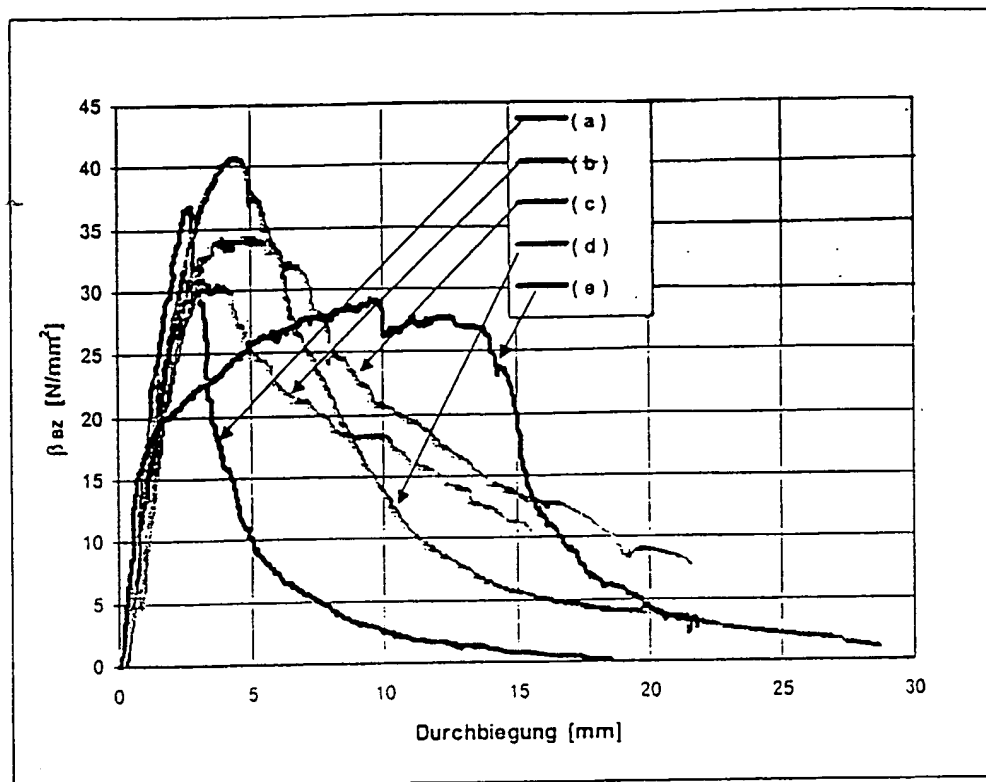


Fig. 10

4 / 4

Bereich	Anwendungen [-]	voraussichtl. Fasergehalt [Vol.-%]
Verschleiß- u. Dichtschicht	<ul style="list-style-type: none"> - Landebahnen - Straßenbeläge - Industriefußböden - Tanktassen - Faßlager, Abfüllflächen - Tosbecken 	4 – 6 4 – 6 2 – 6 4 – 6 4 – 6 3 – 8
Schutz vor explosions-artiger Belastung	<ul style="list-style-type: none"> - Schutzräume - Munitionslager und sonstige militärische Einrichtungen - Panzerschränke 	5 – 10 5 – 10 5 – 10
Restaurierung, Instandsetzung	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbetonschichten - Inlays (bei Abplatzungen) - Ummantelungen als nachträgliche Verstärkungen (Stützen, Unterzüge) 	4 – 6 5 – 10 4 – 8
Kraftwerksbau	<ul style="list-style-type: none"> - Silos - Schornsteine - Reaktordruckbehälter - Atommüllbehälter - Flüssiggasbehälter - Strahlenschutzbeton (CONSTOR-Behälter) 	5 – 10 5 – 10 > 5 > 5 5 – 10 > 5
Beheizbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - Rampen von Parkhäusern - Waschstraßen - Landebahnen - Brücken - Wohnungsbau 	3 – 6 3 – 6 4 – 6 4 – 6 2 – 6
Bauteile mit hoher Energieabsorption	<ul style="list-style-type: none"> - Müllbunker - Panzerschränke - Tresore - militärische Einrichtungen 	5 – 10 > 5 > 5 5 – 10
Sonstige	<ul style="list-style-type: none"> - Fertigteilbau allgemein - Oberflächennahe Bewehrung - Brandschutzplatten - vorgespannte Fertigteile - Tübbinge - dünne Platten (d<20mm) 	2 – 10 3 – 6 2 – 6 3 – 6 3 – 6 3 – 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

II. National Application No

PCT/DE 99/00469

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 E04C5/04 E04C5/01 E04C5/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 E04C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	WO 98 30769 A (AALBORG PORTLAND) 16 July 1998 (1998-07-16)	1-7
A	page 12, last paragraph - page 13, paragraph 1 page 17, paragraph 3 - page 19, paragraph 2; figures	8-11
X	GB 116 702 A (NAVIREN EN C.A.) 5 December 1918 (1918-12-05)	1,6,7
A	the whole document	2-5,8-11
X	DE 16 59 116 A (HUBMANN) 23 December 1970 (1970-12-23)	1
A	figures	
	GB 2 262 950 A (LOURDESTOUR) 7 July 1993 (1993-07-07)	1
	abstract; figures	
	--- -/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 July 1999

Date of mailing of the international search report

26/07/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Righetti, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No
PCT/DE 99/00469

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 1 386 136 A (BATTELLE) 5 March 1975 (1975-03-05) page 2, line 93 - line 98; figures ---	1
A	DE 29 52 783 A (HISTEEL) 23 July 1981 (1981-07-23) the whole document ---	1-3
A	US 4 257 993 A (SCHEMEL) 24 March 1981 (1981-03-24) abstract; figures ---	1-3
A	FR 2 430 399 A (MITSUI) 1 February 1980 (1980-02-01) claim 1; figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/00469

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9830769 A	16-07-1998	AU 5478698 A	03-08-1998
GB 116702 A		NONE	
DE 1659116 A	23-12-1970	NONE	
GB 2262950 A	07-07-1993	PT 99455 A CZ 280310 B	28-02-1994 13-12-1995
GB 1386136 A	05-03-1975	AR 230076 A AU 4848972 A BE 791860 A CA 1020331 A CH 564411 A DE 2231850 A FR 2170403 A IT 970486 B JP 888241 C JP 48059125 A JP 52016123 B NL 7216007 A SE 398228 B TR 17793 A ZA 7207724 A	29-02-1984 02-05-1974 16-03-1973 08-11-1977 31-07-1975 30-05-1973 14-09-1973 10-04-1974 28-10-1977 18-08-1973 07-05-1977 29-05-1973 12-12-1977 01-09-1976 27-06-1973
DE 2952783 A	23-07-1981	NONE	
US 4257993 A	24-03-1981	DE 2753858 A AT 359902 B AT 855778 A CA 1089669 A EP 0002267 A	07-06-1979 10-12-1980 15-04-1980 18-11-1980 13-06-1979
FR 2430399 A	01-02-1980	JP 1429592 C JP 55010423 A JP 62028106 B JP 1361539 C JP 55015928 A JP 61025669 B JP 55085457 A CA 1141914 A CA 1147115 A CH 650303 A DE 2927435 A GB 2025841 A, B US 4297414 A US 4379870 A	09-03-1988 24-01-1980 18-06-1987 30-01-1987 04-02-1980 17-06-1986 27-06-1980 01-03-1983 31-05-1983 15-07-1985 24-01-1980 30-01-1980 27-10-1981 12-04-1983

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In nationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00469

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 E04C5/04 E04C5/01 E04C5/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 E04C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	WO 98 30769 A (AALBORG PORTLAND) 16. Juli 1998 (1998-07-16)	1-7
A	Seite 12, letzter Absatz - Seite 13, Absatz 1 Seite 17, Absatz 3 - Seite 19, Absatz 2; Abbildungen ---	8-11
X	GB 116 702 A (NAVIREN EN C.A.) 5. Dezember 1918 (1918-12-05)	1, 6, 7
A	das ganze Dokument ---	2-5, 8-11
X	DE 16 59 116 A (HUBMANN) 23. Dezember 1970 (1970-12-23) Abbildungen ---	1
A	GB 2 262 950 A (LOURDESTOUR) 7. Juli 1993 (1993-07-07) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1
-/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Juli 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/07/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Righetti, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Bez. Anspruch Nr.
A	GB 1 386 136 A (BATTELLE) 5. März 1975 (1975-03-05) Seite 2, Zeile 93 - Zeile 98; Abbildungen ---	1
A	DE 29 52 783 A (HISTEEL) 23. Juli 1981 (1981-07-23) das ganze Dokument ---	1-3
A	US 4 257 993 A (SCHEMEL) 24. März 1981 (1981-03-24) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1-3
A	FR 2 430 399 A (MITSUI) 1. Februar 1980 (1980-02-01) Anspruch 1; Abbildungen -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

II. Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00469

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9830769 A	16-07-1998	AU 5478698 A	03-08-1998
GB 116702 A		KEINE	
DE 1659116 A	23-12-1970	KEINE	
GB 2262950 A	07-07-1993	PT 99455 A	28-02-1994
		CZ 280310 B	13-12-1995
GB 1386136 A	05-03-1975	AR 230076 A	29-02-1984
		AU 4848972 A	02-05-1974
		BE 791860 A	16-03-1973
		CA 1020331 A	08-11-1977
		CH 564411 A	31-07-1975
		DE 2231850 A	30-05-1973
		FR 2170403 A	14-09-1973
		IT 970486 B	10-04-1974
		JP 888241 C	28-10-1977
		JP 48059125 A	18-08-1973
		JP 52016123 B	07-05-1977
		NL 7216007 A	29-05-1973
		SE 398228 B	12-12-1977
		TR 17793 A	01-09-1976
		ZA 7207724 A	27-06-1973
DE 2952783 A	23-07-1981	KEINE	
US 4257993 A	24-03-1981	DE 2753858 A	07-06-1979
		AT 359902 B	10-12-1980
		AT 855778 A	15-04-1980
		CA 1089669 A	18-11-1980
		EP 0002267 A	13-06-1979
FR 2430399 A	01-02-1980	JP 1429592 C	09-03-1988
		JP 55010423 A	24-01-1980
		JP 62028106 B	18-06-1987
		JP 1361539 C	30-01-1987
		JP 55015928 A	04-02-1980
		JP 61025669 B	17-06-1986
		JP 55085457 A	27-06-1980
		CA 1141914 A	01-03-1983
		CA 1147115 A	31-05-1983
		CH 650303 A	15-07-1985
		DE 2927435 A	24-01-1980
		GB 2025841 A, B	30-01-1980
		US 4297414 A	27-10-1981
		US 4379870 A	12-04-1983